

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-142885

(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.Cl.

B62D 5/04  
B62D 1/19

(21)Application number : 06-309832

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 17.11.1994

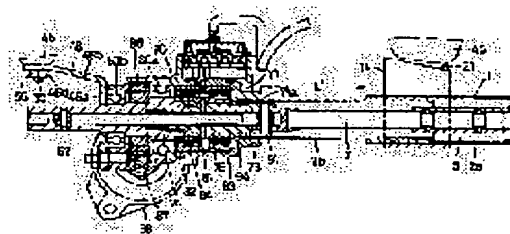
(72)Inventor : KITAMI ETSURO

## (54) IMPACT ABSORBING TYPE POWER STEERING

## (57)Abstract:

PURPOSE: To increase impact energy absorbing quantity by supporting the outer periphery of a second column by the inner periphery of a torque sensor housing, and supporting the outer periphery of a steering shaft by the inner periphery of the second column in a power steering provided with the second column inserted in a relatively movable state in an axial direction at the time of impact acting upon a first column.

CONSTITUTION: In the case of a driver colliding with a steering wheel at the time of a vehicle collision, resin or the like connecting a first and a second steering shafts 5, 7 is sheared. An upper bracket 11 is moved relatively to a connecting member 21, and a first column 2a is moved relatively to a second column 2b. Impact energy is thereby absorbed by the shearing and frictional force. At this time, the outer periphery of the second column 2b is supported by the inner periphery of a sensor housing 71, and the outer periphery of a third steering shaft 73 is supported by the inner periphery of the second column 2b through a bush 94. Axial relative moving quantity is thereby made large, and the impact energy absorbing quantity is increased.





[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-142885

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 5/04

1/19

9142-3D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-309832

(22) 出願日 平成6年(1994)11月17日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 喜多見 悦郎

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

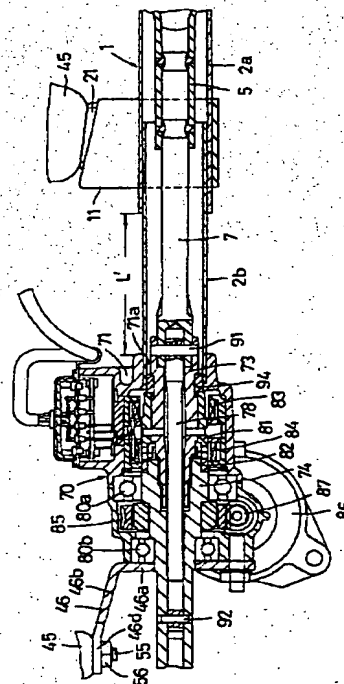
(74) 代理人 弁理士 根本 進

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【構成】 第1コラム2aに第2コラム2bが衝撃作用時に軸方向相対移動するように挿入される。そのコラム2a、2bに挿入されるハンドルシャフト73による伝達トルクを検出するトルクセンサ70を備え、その検出トルクに対応する操舵補助力を付与する。そのトルクセンサ70のハウジング71の内周により、その第2コラム2bの外周が支持され、その第2コラム2bの内周により、そのハンドルシャフト73の外周が支持部材94を介し支持される。

【効果】 車体の寸法が制限されいても第1コラムと第2コラムとの軸方向相対移動量を十分に確保して衝撃エネルギーの吸収量を多くし、組み立てや加工を簡単にし、コストを低減できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1コラムと、その第1コラムに衝撃作用時に軸方向相対移動するように挿入される第2コラムと、そのコラムに挿入されるハンドルシャフトと、そのハンドルシャフトによる伝達トルクを検出するトルクセンサとを備え、その検出トルクに対応する操舵補助力を付与する衝撃吸収式パワーステアリング装置において、そのトルクセンサのハウジングの内周により、その第2コラムの外周が支持され、その第2コラムの内周により、そのハンドルシャフトの外周が支持部材を介し支持されることを特徴とする衝撃吸収式パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記トルクセンサは前記ハンドルシャフトに嵌合される検出リングを有し、前記支持部材は割り溝を有すると共に径方向に弾性的に拡大縮小可能なブッシュとされ、そのブッシュは前記ハンドルシャフトの外周に形成された周溝に嵌合され、そのブッシュの一端に軸方向に延びる突出部が形成され、その突出部が前記検出リングの内周に挿入されることで、そのブッシュは径方向に縮小された状態に保持され、その検出リングの軸方向一方への移動は、そのブッシュを介し前記周溝の一端面により阻止される請求項1に記載の衝撃吸収式パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両の衝突時に運転者に作用する衝撃を吸収できるパワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図10に示す従来の衝撃吸収式パワーステアリング装置101は、第1コラム102と、その第1コラム102に衝撃作用時に軸方向相対移動するようにボール106を介し圧入される第2コラム103と、そのコラム102、103に挿入されるハンドルシャフト104と、そのハンドルシャフト104による伝達トルクを検出するトルクセンサ105とを備える。そのトルクセンサ105のハウジング105aの外周は第2コラム103の一端に圧入され、これにより、そのハウジング105aの外周により第2コラム103の内周が支持される。

【0003】 そのハンドルシャフト104は、ステアリングホイール（図示省略）に連結される第1ハンドルシャフト104aと、この第1ハンドルシャフト104aに回転伝達可能かつ衝撃作用時に軸方向相対移動するように樹脂107を介し連結される第2ハンドルシャフト104bと、その第2ハンドルシャフト104bにピン109を介し連結される第3ハンドルシャフト104cと、この第3ハンドルシャフト104cにトーションバー108を介し操舵抵抗に応じ相対回転可能に連結される第4ハンドルシャフト104dとを有する。その第4

ハンドルシャフト104dは操舵用車輪（図示省略）に連結される。その第3ハンドルシャフト104cはトルクセンサ105のハウジング105aにベアリング110を介し支持され、その第4ハンドルシャフト104dはトルクセンサ105のハウジング105aにベアリング111、112を介し支持される。

【0004】 そのトルクセンサ105は、その第3ハンドルシャフト104cに嵌合される磁性材製の第1検出リング115と第4ハンドルシャフト104dに嵌合される磁性材製の第2検出リング116とを通過する磁束を発生する第1検出コイル117と、その第1検出リング115と第3ハンドルシャフト104cに嵌合する磁性材製の第3検出リング118とを通過する磁束を発生する第2検出コイル119とを有する。その第1、第2検出リング115、116は周方向等間隔に形成された歯を有し、その歯の対向部分の面積は操舵抵抗によるトーションバー108の振れに基づく両検出リング115、116の相対回転に応じて変化する。この変化により、その歯の対向間の磁気抵抗が変化することから、その変化に応じ第1検出コイル117の出力が変化し、その出力に対応して伝達トルクが検出される。その検出されたトルクに応じ駆動されるモータ120の出力がギヤ131、132を介し第4ハンドルシャフト104dに伝達されることで操舵補助力が付与される。

【0005】 また、その第3検出リング118の第1検出リング115との対向端面には周方向等間隔に歯が形成されるが、第1検出リング115の第3検出リング118との対向端面には歯は形成されない。その第1検出リング115と第3検出リング118との対向間隔に対応する磁気抵抗は、操舵抵抗の作用していない状態での第1検出リング115と第2検出リング116との対向間隔に対応する磁気抵抗に等しくされている。これにより、温度変動による第1検出コイル117の出力変動は、温度変動による第2検出コイル119の出力変動に等しくされている。図11に示すように、第1検出コイル117は抵抗120を介して発振器121に接続され、第2検出コイル119は抵抗123を介して発振器121に接続されている。また、各コイル117、119は差動増幅回路125に接続されている。これにより、温度変動による第1検出コイル117の出力変動が補償されている。その第3検出リング118の第3ハンドルシャフト104cに対する軸方向位置を定めるため、その第3ハンドルシャフト104cの外周に突部104c'が形成され、その突部104c'に第3検出リング118が当接する。

【0006】 上記構成によれば、衝撃による両コラム102、103の軸方向相対移動時にボール106により各コラム102、103を塑性変形させることで衝撃エネルギーを吸収できる。その軸方向相対移動量は、第1コラム102がトルクセンサ105のハウジング105

aに衝突するまでの距離Lにより定まる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】衝撃エネルギーを充分に吸収するために、第1コラム102と第2コラム103との軸方向相対移動量を多くすることが望まれる。しかし、車体の寸法は制限され、特に軽自動車の場合は寸法制限が厳しいため、従来の構造では両コラム102、103の軸方向相対移動量を充分に確保できなかった。そのため、第2コラム103の外周にテーパ部103aを形成して塑性変形量を多くしたり、コラム内部に衝撃吸収用のパネ130を設ける等していたが、加工や組み立てが面倒でコスト増大の原因となっていた。

【0008】本発明は、上記課題を解決することのできる衝撃吸収式パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1コラムと、その第1コラムに衝撃作用時に軸方向相対移動するように挿入される第2コラムと、そのコラムに挿入されるハンドルシャフトと、そのハンドルシャフトによる伝達トルクを検出するトルクセンサとを備え、その検出トルクに対応する操舵補助力を付与する衝撃吸収式パワーステアリング装置において、そのトルクセンサのハウジングの内周により、その第2コラムの外周が支持され、その第2コラムの内周により、そのハンドルシャフトの外周が支持部材を介し支持されることを特徴とする。

【0010】前記トルクセンサは前記ハンドルシャフトに嵌合される検出リングを有し、前記支持部材は割り溝を有すると共に径方向に弾性的に拡大縮小可能なブッシュとされ、そのブッシュは前記ハンドルシャフトの外周に形成された周溝に嵌合され、そのブッシュの一端に軸方向に延びる突出部が形成され、その突出部が前記検出リングの内周に挿入されることで、そのブッシュは径方向に縮小された状態に保持され、その検出リングの軸方向一方への移動は、そのブッシュを介し前記周溝の一端面により阻止されるのが好ましい。

【0011】

【発明の作用および効果】本件発明の構成によれば、トルクセンサのハウジングの内周により第2コラムの外周が支持され、その第2コラムの内周によりハンドルシャフトの外周が支持部材を介し支持されるので、その第2コラムは支持部材と重なる位置までハウジングに挿入できる。これにより、その第2コラムと支持部材とを個別にハウジングにより支持するのに比べ、そのハウジングの軸方向寸法を短くできるので、車体の寸法が制限されていてもハウジングに第1コラムが衝突するまでの距離を長くし、第1コラムと第2コラムとの軸方向相対移動量を充分に確保して衝撃エネルギーの吸収量を多くし、しかも組み立てや加工が簡単になりコストを低減できる。

【0012】その支持部材が割り溝を有すると共に径方

向に弾性的に拡大縮小可能なブッシュとされることで、そのブッシュをハンドルシャフトの外周に形成された周溝に容易に嵌合できる。そのブッシュの一端の突出部を検出リングの内周に挿入するだけで、そのブッシュを径方向に縮小した状態に保持できるので、組み立て作業が容易になる。その検出リングの軸方向一方への移動を、そのブッシュを介し前記周溝の一端面により阻止することで、その検出リングのハンドルシャフトに対する軸方向に関する位置決めを行なえ、これによっても組み立て作業が容易になる。さらに、そのハンドルシャフトをベアリングに代えてブッシュにより支持することで、コストを低減できる。

【0013】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0014】図1に示す衝撃吸収式電動パワーステアリング装置1は、筒状の第1コラム2aと第2コラム2bとを備え、各コラム2a、2bの軸心は車体前方に向かうに従い下方に向かうよう車体に取り付けられる。図5に示すように、その第1コラム2aは筒状部材3を介し第2コラム2bに圧入され、その圧入荷重は適正に衝撃エネルギーを吸収できるように設定される。

【0015】その第1コラム2aはベアリング（図示省略）を介し筒状の第1ハンドルシャフト5を支持する。その第1ハンドルシャフト5と第1コラム2aとは衝撃作用時に軸方向に同行移動可能なように図外位置で係合される。その第1ハンドルシャフト5の一端にステアリングホイール（図示省略）が連結され、他端に第2ハンドルシャフト7の一端が挿入される。その第2ハンドルシャフト7の外周に一对の周溝8が形成され、その周溝8に連通する通孔9が第1ハンドルシャフト5に形成され、その通孔9と周溝8とに樹脂60が充填される。衝撃が作用すると、その樹脂60が破断され、第1ハンドルシャフト5と第2ハンドルシャフト7とは軸方向相対移動する。図7に示すように、第1ハンドルシャフト5の内周形状と第2ハンドルシャフト7の外周形状とが非円形とされることで、第1ハンドルシャフト5と第2ハンドルシャフト7とは回転伝達可能に連結されている。

【0016】図1、図2に示すように、その第2コラム2bの一端はトルクセンサ70のセンサハウジング71の内周孔71aに圧入され、これにより、そのセンサハウジング71の内周により第2コラム2bの外周が支持されている。その第2コラム2bのセンサハウジング71に対する軸方向位置を定めるため、そのセンサハウジング71の内周に突部71bが形成され、その突部71bに第2コラム2bの端面が当接する。

【0017】その第2ハンドルシャフト7の他端にピン91を介して第3ハンドルシャフト73とトーションバー78とが連結され、そのトーションバー78にピン92を介して第4ハンドルシャフト74が連結され、これ

により、その第3ハンドルシャフト73と第4ハンドルシャフト74とは操舵抵抗に応じ相対回転可能とされている。その第3ハンドルシャフト73の外周は、その第2コラム2bの内周によりブッシュ（支持部材）94を介し支持される。その第4ハンドルシャフト74の外周は、センサハウジング71の内周により軸受80a、80bを介し支持される。その第4ハンドルシャフト74は操舵用車輪（図示省略）に連結される。

【0018】そのトルクセンサ70は、第3ハンドルシャフト73から第4ハンドルシャフト74に伝達される操舵トルクを検知する。すなわち、その第3ハンドルシャフト73の外周に磁性材製の第1検出リング81が嵌合され、第4ハンドルシャフト74の外周に磁性材製の第2検出リング82が嵌合され、そのセンサハウジング71の内周に第1検出コイル83を保持する磁性材製の第1コイルホルダー88と第2検出コイル84を保持する磁性材製の第2コイルホルダー89とが取り付けられている。図2に示すように、その第1検出リング81の一端と第2検出リング82の一端とは相対向し、その相対向する端面それぞれに周方向等間隔に歯81a、82aが形成される。その第2検出コイル84は、両検出リング81、82の対向間を覆うように配置されると共に両検出リング81、82を通過する磁束を発生する。その第1検出コイル83は、その第1検出リング81の他端側の外周を覆うように配置されると共に第1検出リング81を通過する磁束を発生する。その歯81a、82aの対向部分の面積は操舵抵抗によるトーションバー78の振れに基づく両検出リング81、82の相対回転に応じて変化する。この変化により、その歯81a、82aの対向間の磁気抵抗が変化することから、その変化に応じ第2検出コイル84の出力が変化し、その出力に対応して伝達トルクが検出される。その第1検出リング81の他端側は、一端側よりも外径の小さな小径部81bとされる。その第1コイルホルダー88の側壁部88aは、第1検出リング81の他端側の小径部81bに対向するように配置され、その第1コイルホルダー88の側壁部88bは、第1検出リング81の一端側に対向するように配置される。その第1検出リング81及び第1コイルホルダー88により構成される磁気回路の磁気抵抗は、操舵トルクの作用していない状態での第1検出リング81、第2検出リング82及び第2コイルホルダー89により構成される磁気回路の磁気抵抗と等しくなるようにその小径部81bの外径は設定される。これにより、温度変動による第1検出コイル83の出力変動は、温度変動による第2検出コイル84の出力変動に等しくされ、温度変動による第2検出コイル84の出力変動が補償可能とされている。その温度補償は、例えば図11に示す従来と同様の回路構成により行なうことができる。

【0019】その第4ハンドルシャフト74の外周にウ

ォームホイール85が嵌合され、このウォームホイール85は、センサハウジング71に取り付けられた操舵補助用モータ86の出力軸に嵌合されたウォームギヤ87に噛み合わされ、そのモータ86がトルクセンサ70により検出されたトルクに応じて駆動されることで、検出トルクに応じた操舵補助力が付与される。

【0020】図4に示すように、前記ブッシュ94は割り溝94aを有すると共に径方向に弾性的に拡大縮小可能とされ、その一端に軸方向に延びる突出部94bを有し、例えば含油ポリアセタール等の樹脂により構成できる。図3に示すように、そのブッシュ94は第3ハンドルシャフト73の外周に形成された周溝73aに嵌合され、前記突出部94bが第1検出リング81の内周に挿入されることで、径方向に縮小された状態に保持される。その第1検出リング81の軸方向一方への移動は、そのブッシュ94を介し前記周溝周溝73aの一端面73a'により阻止される。これにより、第1検出リング81の軸方向の位置決めがなされる。

【0021】図5～図8に示すように、その第1コラム2aはアッパーブラケット11を介し車体側部材45に取り付けられている。そのアッパーブラケット11は、第1コラム2aに溶接され、一对の側壁11a、11bと、各側壁11a、11bの一端を連結する連結壁11cと、各側壁11a、11bの他端から第1コラム2aの径方向外方に延出する支持部11d、11eとを有する。各支持部11d、11eに、ステアリングホイール側において開口する切欠11d'、11e'が形成され、各切欠11d'、11e'に連結部材20、21が挿入されている。すなわち、各連結部材20、21に、コラム軸方向に沿う一对の溝20a'、20b'、21a'、21b'が形成され、各溝20a'、20b'、21a'、21b'に、支持部11d、11eの切欠11d'、11e'の周縁に沿う部分がコラムの長手方向に沿って相対移動可能に挿入されている。その支持部11d、11eの切欠11d'、11e'の周縁に沿う部分に複数の通孔が形成され、この通孔に連通する通孔が連結部材20、21に形成され、両通孔に樹脂61が充填されている。また、車体側部材45に植え込まれたネジ軸40が、連結部材20、21のボルト通孔35に挿通され、そのネジ軸40にねじ合わされるナット41と車体側部材45とで連結部材20、21が挟み込まれる。なお、ボルト通孔35はコラム軸方向が長手方向の長孔とされ、製作誤差による各部材相互の位置ずれに対応可能とされている。これにより、衝撃の作用時に樹脂61が剪断されると、アッパーブラケット11と連結部材20、21とはコラムの長手方向に沿い相対移動する。また、その相対移動距離が大きくなるとアッパーブラケット11は連結部材20、21から抜け出し、アッパーブラケット11を介する第1コラム2aと車体側部材45との連結は解除される。



【0022】図1、図6に示すように、その第2コラム2b側はロアブラケット46を介し車体側部材45に取り付けられている。そのロアブラケット46は一枚の鋼板から形成され、コラム軸方向に対し直角に配置される第1板状部46aと、コラム軸方向に対し傾斜して配置される第2板状部46bと、コラム軸方向に対し平行に配置される第3板状部46cおよび第4板状部46dを有する。その第1板状部46aはセンサハウジング71にボルトによって連結される。その第3板状部46cと第4板状部46dとに反ステアリングホイール側が開放された切欠47c、47dが形成され、各切欠47c、47dに車体側部材45に植え込まれたネジ軸55が挿通される。このネジ軸55にねじ合わされるナット56と車体側部材45とによって第3板状部46cと第4板状部46dとが挟み込まれる。

【0023】上記構成において、車両と車両前方の障害物とが衝突（1次衝突）し、次に、車両の運転者がステアリングホイールに衝突（2次衝突）した場合、衝撃エネルギーは以下のようにして吸収される。まず、第1ハンドルシャフト5と第2ハンドルシャフト7とを連結する樹脂60が剪断され、アッパーブラケット11と連結部材20、21とを連結する樹脂61が剪断され、その剪断により衝撃エネルギーが吸収される。次に、アッパーブラケット11が連結部材20、21に対し相対移動し、第1コラム2aが第2コラム2bに対し相対移動し、その相対移動部材間の摩擦により衝撃エネルギーが吸収される。次に、図9に示すように、アッパーブラケット11と車体側部材45との接続が解除され、ロアブラケット46が塑性変形し、その塑性変形により衝撃エネルギーが吸収される。

【0024】上記構成によれば、センサハウジング71の内周により第2コラム2bの外周が支持され、その第2コラム2bの内周により第3ハンドルシャフト73の外周がブッシュ94を介し支持されるので、その第2コラム2bはブッシュ94と重なる位置までセンサハウジング71内に挿入できる。これに対し、従来のように第2コラム103の内周がトルクセンサ105のハウジング105aの外周により支持されていると、その第2コラム103とハンドルシャフト104cを支持するベアリング110とは軸方向に離れて配置されることになる。すなわち、従来のように軸方向に離れた第2コラム103とベアリング110とを個別にハウジング105aにより支持するのに比べ、上記構成によれば第2コラム2bとブッシュ94とは重なるのでセンサハウジング71の軸方向寸法を短くできる。そのセンサハウジング71の軸方向寸法を短くすることにより、車体の寸法が制限されていてもセンサハウジング71に第1コラム2aが衝突するまでの距離L'を長くし、第1コラム2

aと第2コラム2bとの軸方向相対移動量を大きくして衝撃エネルギーの吸収量を多くし、しかも組み立てや加工が簡単になりコストを低減できる。

【0025】そのブッシュ94は割り溝94aを有すると共に径方向に弾性的に拡大縮小可能なので、第3ハンドルシャフト73の外周の周溝73aに容易に嵌合できる。そのブッシュ94の突出部94bを第1検出リング81の内周に挿入するだけで、そのブッシュ94を径方向に縮小した状態に保持できるので、組み立て作業が容易になる。その第1検出リング81の軸方向一方への移動を、そのブッシュ94を介し前記周溝73aの一端面73a'により阻止することで、その第1検出リング81の第3ハンドルシャフト73に対する軸方向に関する位置決めを行なえ、これによっても組み立て作業が容易になる。さらに、その第3ハンドルシャフト73を従来のようなベアリング110でなくブッシュ94により支持することで、コストを低減できる。

【0026】なお、本発明は上記実施例に限定されない。例えば、上記実施例のトルクセンサに代えて従来例で示したトルクセンサ105を用い、その第3検出リング118の内周にブッシュの突出部を挿入するようにしてもよい。また、支持部材としてブッシュに代えてニードルベアリングを用いてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のステアリング装置の断面図

【図2】そのステアリング装置の部分断面図

【図3】そのステアリング装置の主要部品の断面図

【図4】本発明の実施例のブッシュの（1）は正面図、（2）は断面図

【図5】そのステアリング装置の部分断面図

【図6】そのステアリング装置の平面図

【図7】図6のVⅠⅠ-VⅠⅠ線断面図

【図8】図5のVⅠⅠⅠ-VⅠⅠⅠ線断面図

【図9】そのステアリング装置の衝突後の側面図

【図10】従来のステアリング装置の断面図

【図11】従来のトルクセンサの回路図

#### 【符号の説明】

2a 第1コラム

2b 第2コラム

70 トルクセンサ

71 センサハウジング

73 第3ハンドルシャフト

73a 周溝

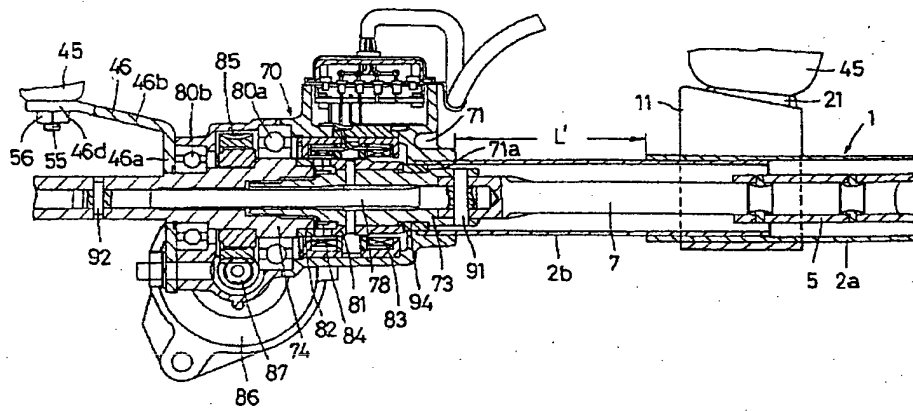
81 第1検出リング

94 ブッシュ（支持部材）

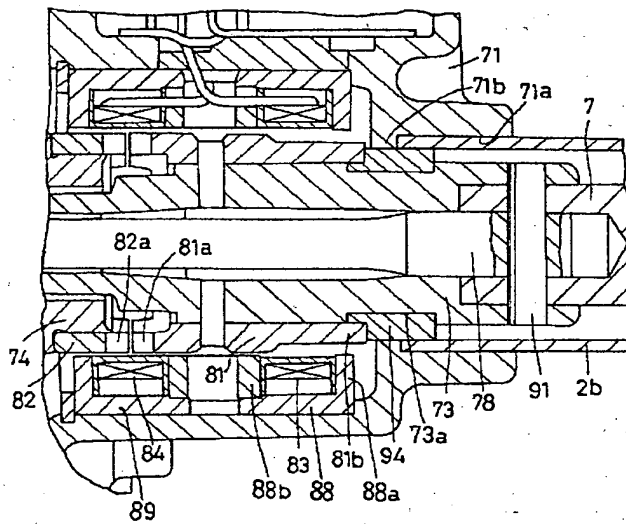
94a 割り溝

94b 突出部

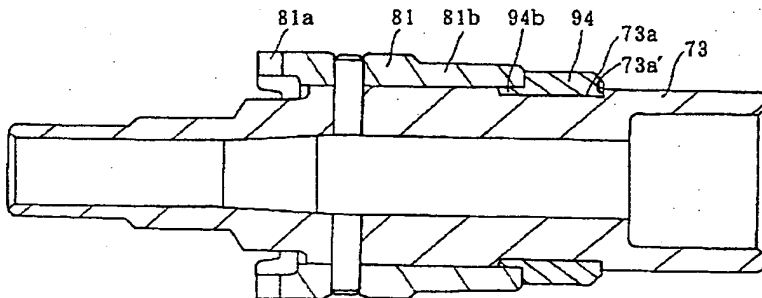
【図 1】



【図 2】

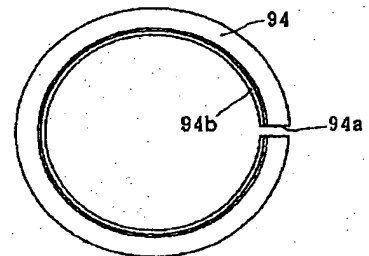


【図 3】

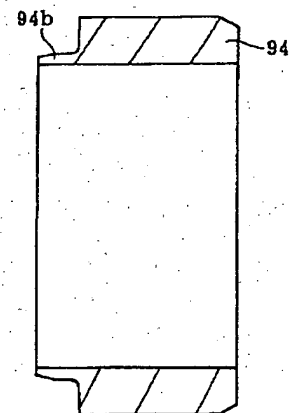


【図 4】

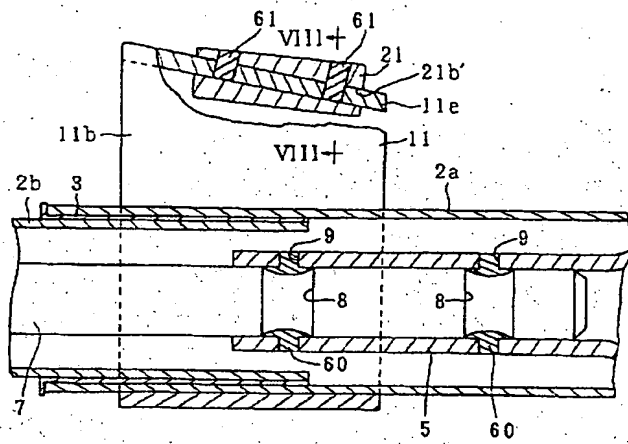
( 1 )



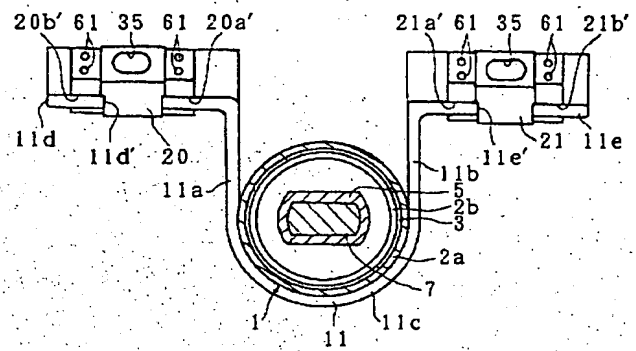
( 2 )



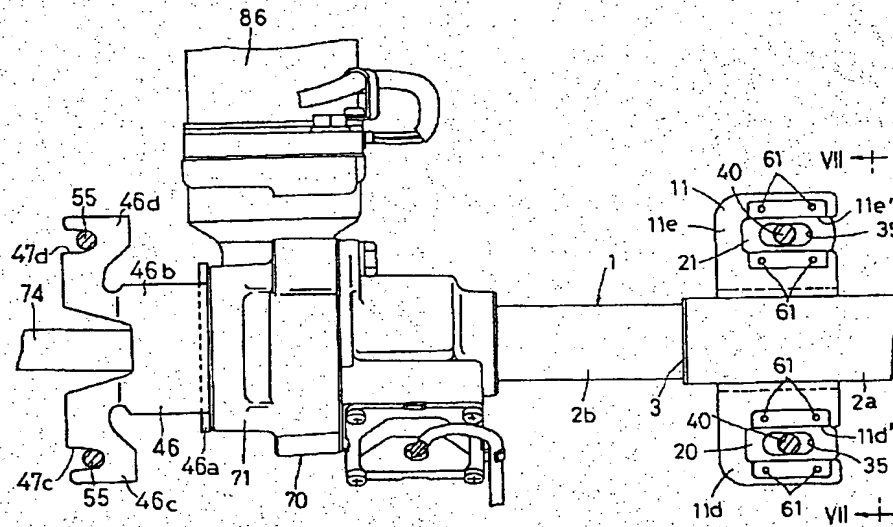
【圖 5】



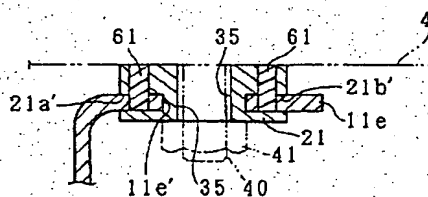
【图7】



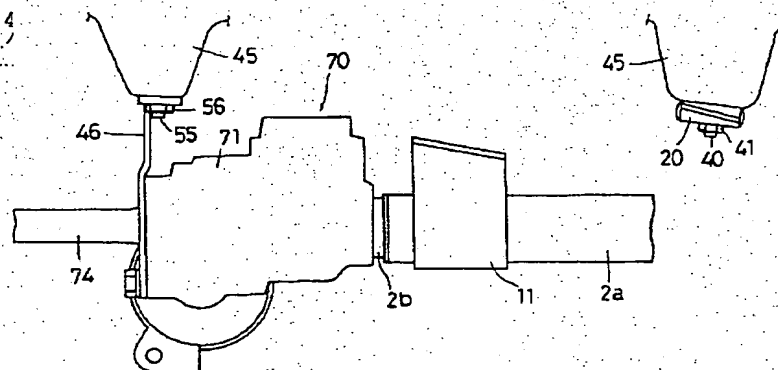
【图6】



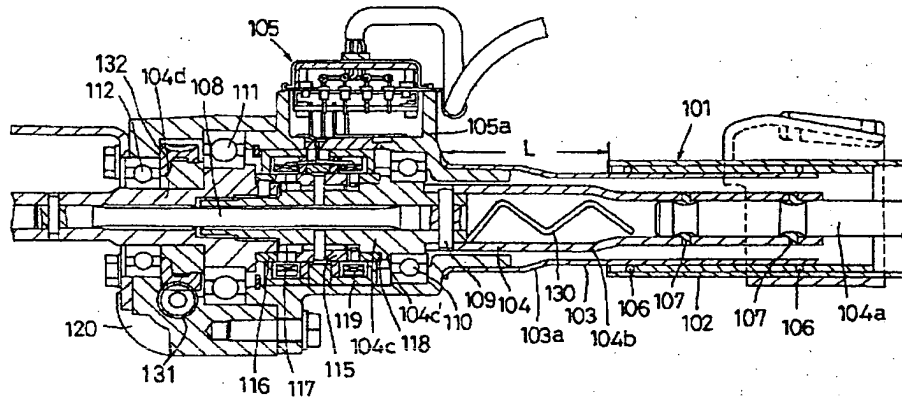
【圖 8】



【图9】



【図10】



【図11】

